


LIGHT EMITTING DEVICE AND ITS MANUFACTURE

Patent Number: JP2000183405
Publication date: 2000-06-30
Inventor(s): SUENAGA RYOMA
Applicant(s): NICHIA CHEM IND LTD
Requested Patent:  JP2000183405
Application Number: JP19980357052 19981216
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L33/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the productivity and the accuracy of a light absorption layer and uniform the film thickness to increase an yield by fixing the light absorption layer disposed on an upper face on the light emission observation face side of a package to the package as an integral part of it with the same material as that of a molding member which covers a light emitting element.

SOLUTION: On an upper face except for a light emitting section on the light emission observation face side of a package 102 provided with a lead electrode 104, a light absorption layer 106 of a uniform film thickness is formed by hot stamping. A light emitting element 103 is mounted on the lead electrode 104 in a recessed part of the package and is connected to the electrode 104 by an electrical connection member 105. For protection of the light emitting element 103 and the connection member 105, the recessed part of the package is filled with a light transmitting molding member 101. At the time of heat curing, resin of which the molding member 101 is formed permeates through the light absorption layer 106 and therefore the resin which fills the recessed part of the package and the resin permeated through the light absorption layer 106 are simultaneously cured. As a result, the light absorption layer 106 and the molding member 101 are firmly attached to the package 102 as an integral unit.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-183405

(P2000-183405A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-357052

(22) 出願日 平成10年12月16日 (1998. 12. 16)

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 末永 良馬

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化

学工業株式会社内

Fターム (参考) 5F041 AA44 CA12 DA02 DA07 DA12

DA13 DA17 DA25 DA44 DA45

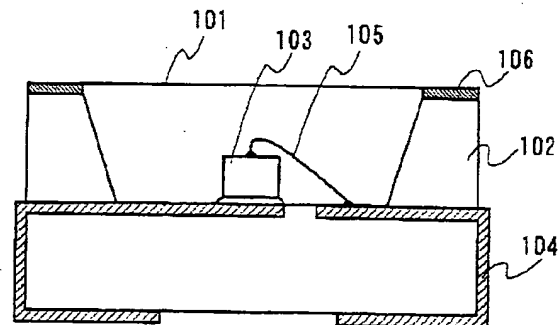
DA46 FF01 FF13

(54) 【発明の名称】 発光装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本願発明は、各種データを表示可能なディスプレイ、ラインセンサーの光源等に使用される発光装置及びその製造方法に係り、特に低コストで生産性良く、且つ光吸収層の耐候性及び機械的強度に優れた発光装置を提供することにある。

【解決手段】 パッケージ凹部内に配された発光素子と、前記発光素子と外部とを電気的に接続させるリード電極と、前記発光素子を被覆するモールド部材と、前記パッケージの発光観測面側上面に配された光吸収層とを有する発光装置であって、前記光吸収層が前記モールド部材と実質的に同じ材料でパッケージに一体的に固定されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パッケージ凹部内に配された発光素子と、前記発光素子と外部とを電気的に接続させるリード電極と、前記発光素子を被覆するモールド部材と、前記パッケージの発光観測面側上面に配された光吸収層とを有する発光装置であって、前記光吸収層が前記モールド部材と実質的に同じ材料でパッケージに一体的に固定されていることを特徴とする発光装置。

【請求項2】 前記パッケージの主材料がベンゼン環を持つ化合物樹脂類であり、且つ前記モールド樹脂がエポキシ樹脂、シリコン樹脂、イミド樹脂から選ばれる一種であることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】 パッケージ凹部内に配された発光素子と、前記発光素子を被覆するモールド部材とを有する発光装置の製造方法において、前記パッケージの発光観測面側上面にホットスタンプ加工法により薄膜を転写して光吸収層を形成する工程と、前記パッケージ凹部内にモールド樹脂を注入する工程と、前記モールド樹脂を光吸収層に浸透させ硬化させる工程とを具備することを特徴とする発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、各種データを表示可能なディスプレイ、ラインセンサーの光源に使用される発光装置及びその製造方法に係り、特に光吸収層とパッケージとの密着強度を向上させ信頼性の高い発光装置を歩留まりよく提供するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、1000mcd以上にも及ぶ超高輝度に発光可能な半導体発光素子がRGBそれぞれ形成され、このような発光素子を利用した発光装置は、屋内または屋外でフルカラー発光可能なLEDディスプレイ、各種センサーやインジケータなど種々の分野に利用され始めている。このような半導体発光素子を利用した発光装置の例として図4の如き表面実装型LEDがある。表面実装型LEDは、チップ抵抗などの他の表面実装型電子部品と同様にチップマウンターと半田リフローにて実装が可能である。表面実装型LEDは、小型化可能であると共に比較的高密度に信頼性よく実装できる。

【0003】このような発光装置は、何れもエポキシ樹脂や液晶ポリマーなどの各種樹脂、セラミックなどによって形成されたパッケージ502上等に発光素子503を配置させリード電極504によって外部と電気的に接続させている。発光素子503とリード電極504とは、金線などの導電性ワイヤーやAgペーストを利用した導電性接着剤である電気的接続部材505で電気的に接続されている。また、発光素子503上には外部環境から保護するために透光性のモールド部材501が設けられている。表面実装型LEDは、レンズ効果が無い、或いはレンズ効果が小さいため無指向性で広範囲から視

認でき視野角が広い。その反面正面輝度が低くなる。そのため、発光素子503からの光を乳白色や白色系のパッケージ内側面の反射を利用し発光効率を向上させている。ところで、このような発光装置を表示装置や光センサーとして利用するときは、発光装置が発光している時の正面輝度と、発光していないときの暗輝度(LEDを点灯していないときの外光による正面反射輝度)の差が大きいことが好ましい。即ち、発光時と非発光時の差であるコントラスト比((LED正面輝度+正面反射輝度)/正面反射輝度)が大きい表示装置とすることでより鮮明な画像が表示可能となる。同様に、光センサーに上記発光装置を利用した場合においても誤作動のより少ない発光装置とすることができる。従ってコントラスト比を大きくするために、発光部を除くパッケージの発光観測面側表面を暗色系に着色する。具体的には、暗色系の顔料等を含有させた樹脂を、スクリーン印刷法等を用いてパッケージ表面に塗布することにより光吸収層を形成する方法が考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スクリーン印刷等の塗布方法を用いて光吸収層を形成したのでは、膜厚を均一にすることが困難であるため歩留まりが悪い。またマスクを必要とするため生産性が悪く、装置が小さいとマスクの形成が難しく緻密性に欠けてしまい、且つ位置合わせが困難になる。更に、製造工程において、パーツフィダー等を通過する時に金属部分と接触し、光吸収層が剥がれてしまうという問題もあった。従って、本願発明はこれら問題点を解決すべく創案されたもので、その目的は、低コストで生産性良く、且つ光吸収層の耐候性及び機械的強度に優れた発光装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明の目的は、下記(1)～(3)の構成により達成することができる。

(1) パッケージ凹部内に配された発光素子と、前記発光素子と外部とを電気的に接続させるリード電極と、前記発光素子を被覆するモールド部材と、前記パッケージの発光観測面側上面に配された光吸収層とを有する発光装置であって、前記光吸収層が前記モールド部材と実質的に同じ材料でパッケージに一体的に固定されていることを特徴とする発光装置。

(2) 前記パッケージの主材料がベンゼン環を持つ化合物樹脂類であり、且つ前記モールド樹脂がエポキシ樹脂、シリコン樹脂、イミド樹脂から選ばれる一種であることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

(3) パッケージ凹部内に配された発光素子と、前記発光素子を被覆するモールド部材とを有する発光装置の製造方法において、前記パッケージの発光観測面側上面にホットスタンプ加工法により薄膜を転写して光吸収層

を形成する工程と、前記パッケージ凹部内にモールド樹脂を注入する工程と、前記モールド樹脂を光吸収層に浸透させ硬化させる工程とを具備することを特徴とする発光装置の製造方法。

【0006】本願発明の発光装置の製造方法は、パッケージの発光観測面側上面にホットスタンプ加工法により転写箔を圧着転写して光吸収層を形成する。従って、従来の印刷法では必要であったマスクが不要となるため生産性が良くなり、装置が小さい場合でも精度良く光吸収層を形成することができる。また、膜厚を均一にすることができるため歩留まりも良くなる。

【0007】更に本願発明の発光装置の製造方法では、ホットスタンプ加工法により光吸収層を形成した後、パッケージ凹部内にモールド樹脂を注入後、熱硬化させる。この時、この硬化に至るまでにモールド樹脂の粘度は低下するが、そのいわゆる濡れ性が向上するため光吸収層にこのモールド樹脂が浸透し、パッケージ凹部内のモールド樹脂と光吸収層に浸透したモールド樹脂とが同時に硬化する。このようにして得られた本願発明の発光装置は、モールド部材と光吸収層が一体となってパッケージに接着されるため、接着面積も広くなり、光吸収層とパッケージとの密着強度が高い。すなわち、本願発明によれば光吸収層を補強するための専用後工程が必要なく、信頼性の高い発光装置を提供することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1及び図2は本願発明の発光装置を示すものである。リード電極104が施されたパッケージ102の発光部を除く発光観測面側上面には、ホットスタンプ加工法により光吸収層106が形成される。上記パッケージ凹部のリード電極104上にはAgペーストを用いて発光素子103を実装されており、この発光素子103とリード電極104とは電氣的接続部材105を用いて接続されている。また、発光素子103と電氣的接続部材105とを保護するために、パッケージ凹部内に透光性のモールド部材101が設けられているが、このモールド樹脂の熱硬化時に光吸収層106にこのモールド樹脂が浸透し、パッケージ凹部内に充填したモールド樹脂と光吸収層106に浸透したモールド樹脂とが同時に硬化するため、本願発明の発光装置は光吸収層106とモールド部材101とが一体となってパッケージ102に強固に接着されている。以下、本願発明の具体的構成について詳述する。

【0009】(光吸収層106) 光吸収層は、発光装置の発光/非発光時におけるコントラスト比を向上させるために、発光部を除くパッケージの発光観測面側上面に設けられる。本願発明では、光吸収層をホットスタンプ加工法により形成する。ホットスタンプ加工法とは、転写箔を圧着転写することで薄膜を形成する方法で、マスクを必要としないため生産性が良く、また膜厚を均一にできるため歩留まりが良く生産性が向上し、加工コスト

も比較的安い等、多くの利点を持つ優れた加工法である。この転写箔としては、例えばベースフィルム、離型剤層、顔料層、接着剤層の順に構成されるピグメントホイール等が用いられる。このピグメントホイールをホットスタンプ加工法により圧着転写後、ベースフィルムを剥がすことにより、顔料層、接着剤層から成る光吸収層が形成される。顔料層には黒や紺色など暗色系の顔料が含まれている。接着剤層は顔料層とパッケージとを接着させる役割をする。

【0010】(モールド部材101) モールド部材101は、各発光素子103やその電氣的接続のためのワイヤー等を外部力、塵芥や水分などから保護するために設けられる。更に本願発明においては、光吸収層に浸透して光吸収層とパッケージとの接着強度を高める働きをする。このようなモールド部材101の材料として具体的には、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、イミド樹脂等が好適に用いられる。温度サイクルの激しい使用環境下においては、モールド部材はパッケージ等との熱膨張率が近い方がより好ましい。

【0011】(パッケージ102) パッケージ102は、発光素子103を凹部内に固定保護するとともに外部との電氣的接続が可能なリード電極104を有するものである。したがって、発光素子103の数や大きさに合わせて複数の開口部を持ったパッケージとすることもできる。パッケージ102は発光素子103をさらに外部環境から保護するために透光性保護体であるモールド部材101を設ける。パッケージ102は、モールド部材101との接着性がよくモールド部材よりも剛性の高いものが好ましい。また、発光素子103と外部とを電氣的に遮断させるために絶縁性を有することが望まれる。さらに、パッケージ102は、発光素子103などからの熱の影響をうけた場合、モールド部材101との密着性を考慮して熱膨張率の小さいものが好ましい。本願発明ではパッケージの発光観測側表面にホットスタンプ加工法により光吸収層を形成する。ホットスタンプ加工法は上記で述べたようにマスクを必要とせず、加工コストも比較的安く、望ましい加工法であるが、特にベンゼン環を持つ化合物に対しては転写箔の付きが悪いとされている。ところが、本願発明では光吸収層にモールド部材を浸透させることで、モールド部材と光吸収層を一体にしてパッケージに接着させるため、箔転写対象であるパッケージの材質に依存されことなく接着強度の高い光吸収層を形成できる。従って、パッケージの材料として芳香族ポリエステル、芳香族ナイロン、液晶ポリマー(LCP)などのベンゼン環を持つ化合物樹脂類も好適に用いることができる。

【0012】発光素子103とパッケージ102との接着は熱硬化性樹脂などによって行うことができる。具体的には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂やイミド樹脂などが挙げられる。また、発光素子103を配置固定させる

と共にパッケージ102内のリード電極104と電氣的に接続させるためにはAgペースト、カーボンペースト、金属バンプ等を用いることができる。

【0013】(リード電極104)リード電極104は、パッケージ102外部からの電力を内部に配置された発光素子103に供給させるために用いられるものである。そのためパッケージ上に設けられた導電性を有するパターンやリードフレームを利用したものなど種々のものが挙げられる。また、リード電極104は放熱性、電気伝導性、発光素子203の特性などを考慮して種々の大きさに形成させることができる。リード電極104は、各発光素子103を配置すると共に発光素子103から放出された熱を外部に放熱させるため熱伝導性がよいことが好ましい。リード電極104の具体的な電気抵抗としては $300\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下が好ましく、より好ましくは、 $3\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下である。また、具体的な熱伝導率は、 $0.01\text{cal}/\text{cm}^2/\text{cm}/^\circ\text{C}$ 以上が好ましく、より好ましくは $0.5\text{cal}/\text{cm}^2/\text{cm}/^\circ\text{C}$ 以上である。このようなリード電極104としては、銅やりん青銅板表面に銀、パラジウム或いは金などの金属メッキや半田メッキなどを施したものが好適に用いられる。リード電極104としてリードフレームを利用した場合は、電気伝導度、熱伝導度によって種々利用できるが加工性の観点から板厚 0.1mm から 2mm が好ましい。

【0014】(発光素子103)本願発明に用いられる発光素子103としては、液相成長法やMOCVD法等により基板上にInN、AlN、GaN、ZnS、ZnSe、SiC、GaP、GaAs、GaAlAs、GaAlN、AlInGaP、InGaP、AlInGaP等の半導体を発光層として形成させたものが好適に用いられる。半導体の構造としては、MIS接合、PIN接合やPN接合を有したホモ構造、ヘテロ構造あるいはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。半導体層の材料やその混晶度によって発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。さらに、量子効果を持たせるため発光層を単一量子井戸構造、多重量子井戸構造とさせても良い。こうしてできた半導体に真空蒸着法や熱、光、放電エネルギーなどを利用した各種CVD法などを用いて所望の電極を形成させる。発光素子204の電極は、半導体の一方の側に設けてもよいし、両面側にそれぞれ設けてもよい。電極が形成された半導体ウェハーをダイヤモンド製の刃先を有するブレードが回転するダイシングソーにより直接フルカットするか、または刃先幅よりも広い幅の溝を切り込んだ後(ハーフカット)、外力によって半導体ウェハーを割る。あるいは、先端のダイヤモンド針が往復直線運動するスクライバーにより半導体ウェハーに極めて細いスクライプライン(経線)を例えば基盤目状に引いた後、外力によってウェハーを割り半導体ウェハーからチップ状にカットさせるなどして

発光素子であるLEDチップを形成させることができる。

【0015】発光装置をフルカラー発光させるためには、RGBの発光色を発光するLEDチップを用いることができる。特に、野外などの使用を考慮する場合、高輝度な半導体材料として緑色及び青色を窒化ガリウム系化合物半導体を用いることが好ましく、また、赤色ではガリウム・アルミニウム・砒素系やアルミニウム・インジウム・ガリウム・燐系の半導体を用いることが好ましいが、用途によって種々利用できる。

【0016】(電氣的接続部材105)電氣的接続部材105としては、発光素子103の電極とのオーミック性、機械的接続性、電気伝導性及び熱伝導性がよいものが求められる。導電性ワイヤーを用いた場合、熱伝導度としては $0.01\text{cal}/\text{cm}^2/\text{cm}/^\circ\text{C}$ 以上が好ましく、より好ましくは $0.5\text{cal}/\text{cm}^2/\text{cm}/^\circ\text{C}$ 以上である。また、作業性などを考慮して導電性ワイヤーの直径は、好ましくは、 $\Phi 10\mu\text{m}$ 以上、 $\Phi 45\mu\text{m}$ 以下である。このような導電性ワイヤーとして具体的には、金、銅、白金、アルミニウム等の金属及びそれらの合金を用いた導電性ワイヤーが挙げられる。このような導電性ワイヤーは、各発光素子103の電極と、リード電極104などと、をワイヤーボンディング機器によって容易に接続させることができる。また、導電性ペーストを用いた場合、導電性を有するC、ITO、ZnO、Ag、金属バンプなどをエポキシ樹脂など所望の樹脂中に含有させることによって利用することができる。このような導電性ペーストを利用することによって電氣的導通ばかりでなく発光素子103の固定をもさせることができる。

【0017】

【実施例】以下本願発明の具体的実施例について詳述するが、本願発明はこれのみに限定されるものではない。

【0018】[実施例1] 予め、樹脂パッケージ202内に配置されるリード電極204を打ち抜き加工により形成する。次に、液晶ポリマー樹脂を射出成型器ホッパに入れ加熱溶融させながら、形成されたリード電極204を配置させた金型内に注入し、射出成型を利用して発光装置用のパッケージ202を形成する。形成されたパッケージ202の発光部を除く発光観測面側表面に、ベースフィルム、離型剤層、顔料層、接着剤層からなるビグメントホイールをホットスタンプ加工法により圧着転写した後、ベースフィルムを剥がして顔料層及び接着剤層よりなる光吸収層206を形成する。このようにして、図3(A)の如き光吸収層206が形成されたパッケージ202となる。

【0019】続いて、上記構成のパッケージ凹部のリード電極上にAgペーストを用いて発光素子203を実装し、この発光素子203とリード電極204とを金ワイヤー205で電氣的に接続する(図3(b))。

【0020】これら発光素子203と金ワイヤー204とを保護するために、パッケージ凹部内に透光性エポキシ樹脂を注入し、熱硬化させる。この時、光吸収層206にこの透光性エポキシ樹脂を浸透させ、パッケージ凹部内の透光性エポキシ樹脂と光吸収層に浸透させた透光性エポキシ樹脂とを同時に硬化させる。最後にパッケージ202外部に突出しているリード電極204を所望の形状に切断加工させる。このようにして、モールド部材201と光吸収層206が一体化してパッケージ202に接着された本願発明の発光装置を得る(図3(c))。

【0021】なお本実施例では、樹脂パッケージ1個に対して1個の発光素子を搭載するものとしたが、複数個の発光素子を搭載させることで、容易に多色発光表面実装型発光装置を構成できる。

【0022】

【発明の効果】本願発明の発光装置の製造方法は、パッケージの発光観測面側上面にホットスタンプ加工法により光吸収層を形成することで、生産性良く、また精度良く光吸収層を形成することができる。また、膜厚を均一にすることができるため歩留まりも向上する。更に本願発明の発光装置の製造方法では、モールド部材形成時にこのモールド樹脂が光吸収層に浸透し、モールド部材と光吸収層が一体となってパッケージに接着される。このようにして得られた本願発明の発光装置は、耐候性、機

械的強度に優れた光吸収層を備える。

【0023】即ち、本願発明によれば低コストで、生産性良く、信頼性の高い発光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願発明の発光装置の模式的平面図を示す。

【図2】 図1におけるXY断面を示す。

【図3】 本願発明の製造方法の各工程を説明する模式的平面図を示す。

【図4】 一般的な表面実装型LEDを説明するための模式的断面図を示す。

【符号の説明】

101、201・・・モールド部材

102、202・・・パッケージ

103、203・・・発光素子

104、204・・・リード電極

105・・・電気的接続部材

106、206・・・光吸収層

205・・・導電性ワイヤー

501・・・モールド部材

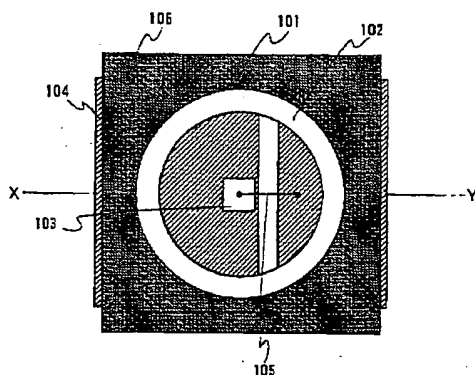
502・・・パッケージ

503・・・発光素子

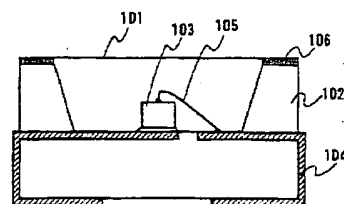
504・・・リード電極

505・・・電気的接続部材

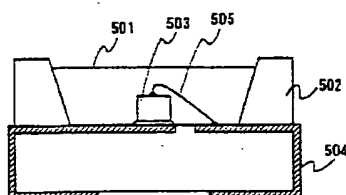
【図1】



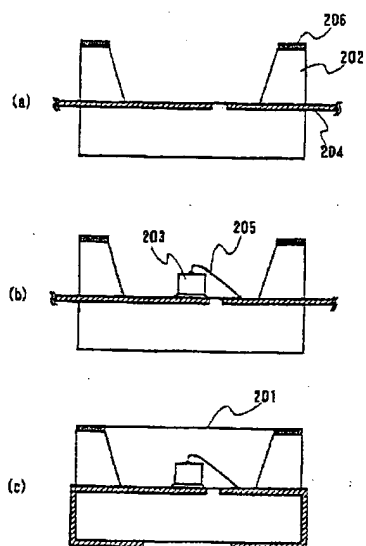
【図2】



【図4】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)